

## ESTUDO ORIGINAL

## Comparação do manejo da anestesia no implante de válvula aórtica transcater: um estudo de coorte retrospectivo

Gönül Erkan<sup>a</sup>, Buket Ozyaprak<sup>b</sup>, Ferdane Aydoğdu Kaya<sup>a</sup>, Ihsan Dursun<sup>c,\*</sup>, Levent Korkmaz<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Health Sciences University, Ahi Evren Thoracic and Cardiovascular Surgery Training and Research Hospital, Department of Anesthesiology and Reanimation, Trabzon, Turkey

<sup>b</sup> Health Sciences University, Bursa Yüksek İhtisas Training and Research Hospital, Department of Anesthesiology and Reanimation, Bursa, Turkey

<sup>c</sup> Health Sciences University, Ahi Evren Thoracic and Cardiovascular Surgery Training and Research Hospital, Department of Cardiology, Trabzon, Turkey

Recebido em 15 de dezembro de 2020; aceito em 20 de junho de 2021.

**PALAVRAS-CHAVE:**

Prótese de válvula cardíaca;  
Estenose aortica;  
Anestesia local;  
Anestesia geral

**RESUMO:**

**Justificativa e objetivos:** Nosso objetivo foi investigar os efeitos de duas técnicas anestésicas diferentes em nossos pacientes submetidos ao implante de válvula aórtica transcater (IVAT).

**Métodos:** Neste estudo, foram avaliados retrospectivamente 303 pacientes submetidos ao procedimento de IVAT com diagnóstico de estenose aórtica grave entre 1º de janeiro de 2012 e 31 de dezembro de 2018. Os pacientes foram divididos de acordo com o tipo de anestesia administrada durante cada procedimento como; anestesia geral (AG), anestesia local (AL).

**Resultados:** O AL foi preferido em 245 (80,8%) dos 303 pacientes submetidos ao IVAT, enquanto o AG foi preferido em 58 pacientes (19,1%). As idades medianas de nossos pacientes que receberam AL e AG foram 83 e 84, respectivamente. A duração do procedimento e da anestesia dos pacientes do grupo AG foi maior que do grupo AL ( $p < 0,00001$ ,  $p < 0,00001$ , respectivamente). Os dados demográficos e clínicos pré-operatórios foram semelhantes na comparação entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ), exceto para doença arterial periférica. A hipertensão foi a comorbidade mais comum em ambos os grupos. Embora o número de uso de inotrópicos tenha sido significativamente maior nos pacientes que receberam AG ( $p < 0,00001$ ), não foram encontradas diferenças significativas entre os pacientes com AL e AG em termos de complicações maiores e mortalidade ( $p > 0,05$ ). Terapia intensiva e internações hospitalares foram significativamente menores no grupo AL ( $p = 0,001$ ,  $p = 0,023$ , respectivamente).

**Conclusão:** A técnica anestésica do procedimento IVAT não teve efeito significativo nos desfechos incluindo; complicações, mortalidade e sucesso do procedimento. AL proporciona menor duração do procedimento e internação hospitalar.

**Autor correspondente:**

E-mail: ihsandursun76@gmail.com (I. Dursun).

<https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.06.017>

© 2021 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

## Introdução

A estenose aórtica grave é um problema de saúde cada vez mais importante em pessoas idosas.<sup>1,2</sup> Se a estenose aórtica sintomática não for tratada, ela tem um prognóstico ruim e resulta em mortalidade em breve.<sup>3-5</sup> (TAVI) são os métodos utilizados no tratamento da estenose aórtica.<sup>6,7</sup> O IVAT é uma abordagem de tratamento atual e frequentemente preferida por ser menos invasiva que a AVR, que é um método cirúrgico superior em relação ao tratamento clínico.<sup>7</sup>

O fato de os pacientes submetidos ao IVAT serem pacientes de alto risco e idosos pode causar muitas dificuldades no manejo da anestesia. A anestesia geral (AG) e a anestesia local (AL) são os métodos de anestesia preferidos durante o procedimento de IVAT em nossa clínica e em muitos hospitais ao redor do mundo.<sup>7,8</sup> Embora a AG tenha sido usada mais comumente no início de nossos estudos clínicos, a LA tornou-se mais difundida com a crescente experiência de quem realiza o procedimento.<sup>9</sup> As comorbidades observadas em cada paciente fornecem informações sobre qual técnica anestésica pode trazer vantagem e ser mais adequada durante o procedimento de TAVI.<sup>10,11</sup> Neste estudo, objetivamos investigar os efeitos de duas diferentes técnicas anestésicas sobre os resultados, incluindo complicações, mortalidade e sucesso do procedimento em nossos pacientes submetidos ao procedimento de TAVI.

## Métodos

No âmbito do estudo de coorte retrospectivo, foram avaliados 337 pacientes submetidos a IVAT com diagnóstico de estenose aórtica grave entre 1º de janeiro de 2012 e 31 de dezembro de 2018 no Trabzon Ahi Evren Training and Research Hospital. O estudo foi iniciado após obter a aprovação do comitê de ética local (2019/07), de acordo com os princípios da declaração de Helsinque. Os consentimentos do paciente e/ou familiares dos pacientes foram obtidos por meio de formulários de consentimento informado do paciente para o procedimento de IVAT e para o manejo anestésico. Os critérios de inclusão foram definidos como pacientes maiores de 18 anos que realizaram IVAT sob GA, LA ou conversão de LA para GA. Os critérios de exclusão foram definidos como pacientes menores de 18 anos, com parada cardíaca prévia antes do procedimento, cirurgia cardíaca aberta durante ou após o procedimento e pacientes com dados faltantes. Os dados foram coletados retrospectivamente a partir dos prontuários dos pacientes, sistema de automação hospitalar e prontuários de acompanhamento da anestesia. Os dados coletados incluem: dados demográficos dos pacientes, comorbidades, estado físico da American Society of Anesthesiologists (ASA), pontuação do EuroSCORE (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) ou STS (Society of Thoracic Surgeons), fração de ejeção (FE), técnica anestésica, tempos de anestesia e procedimento, uso de drogas anestésicas, tipo de válvula utilizada, dados hemodinâmicos, pacientes que necessitaram de inotrópicos, sangue e hemoderivados, tempo de terapia intensiva e internação hospitalar, incidência de com-

plicações e mortalidade. Os dados de mortalidade em 30 dias foram obtidos de acordo com os registros hospitalares e por telefone. Os pacientes foram divididos de acordo com o tipo de anestesia administrada durante cada procedimento como anestesia geral (GA) e anestesia local (AL).

## Procedimento pré-IVAT

O procedimento de IVAT foi decidido pelo conselho composto por um cirurgião cardíaco, um cardiologista e um anestesista. A gravidade da estenose aórtica foi avaliada por ecocardiograma transtorácico. A estenose aórtica grave foi definida como área valvar aórtica < 1 cm<sup>2</sup>, velocidade de pico do jato aórtico ≥ 4 m/s e gradiente valvar aórtico médio ≥ 40 mmHg. No exame pré-anestésico, foram avaliados a história detalhada do paciente, comorbidades, exame físico, exame laboratorial, resultados da consulta, resultados do escore ASA, EURO e STS. Foram incluídos os critérios de alto risco para troca valvar aórtica convencional; EuroScore logístico ≥ 20% e/ou STS previram risco de mortalidade ≥ 8%, aorta de porcelana, cirurgia cardíaca prévia, radiação torácica prévia, doença pulmonar obstrutiva grave e fragilidade. Sangue e hemoderivados foram preparados.

## Procedimento anestésico de rotina durante o IVAT

Os procedimentos foram realizados na unidade de angiografia do nosso hospital em condições estéreis e fluoroscopia. Além da técnica anestésica planejada, os equipamentos e medicamentos necessários para a AG estavam disponíveis na sala de cirurgia. A pressão arterial foi medida e registrada por cateterismo invasivo da artéria radial do braço não dominante, e todos os pacientes foram monitorados com eletrocardiograma (ECG) de rotina, índice bispectral (IBS) e saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>). Após a canulação venosa periférica endovenosa com agulhas 16G e 18G, foram estabelecidas duas vias de acesso venoso e iniciadas infusões apropriadas de solução cristalóide. O cateterismo venoso central não foi utilizado rotineiramente. O cateterismo venoso central foi realizado apenas em alguns dos pacientes, e os motivos incluem a gravidade da doença que exigiu medida da pressão venosa central e/ou terapia inotrópica ou por não haver possibilidade de realizar acesso vascular periférico.

O tipo de anestesia foi decidido após avaliação do estado geral do paciente, juntamente com os detalhes do procedimento, e foi administrado AG ou AL. Sedação e analgesia também foram administradas ao grupo AL. Após a canulação da artéria radial, amostras de sangue foram obtidas de todos os pacientes para TCA (tempo de coagulação ativado) e gasometria. Nos pacientes que receberam AG, foi administrado midazolam intravenoso na dose de 1 ou 2 mg/kg<sup>-1</sup> (Zolamid, And Pharmaceutical Industry, Turquia). A anestesia foi induzida com fentanil intravenoso na dose de 1–2 µg/kg<sup>-1</sup> (Talinat, And Pharmaceutical Industry, Turquia), propofol na dose de 2 mg/kg<sup>-1</sup> (Propofol, frasco Fresenius, Alemanha) e rocurônio na dose de 0,6 mg/kg<sup>-1</sup> (Myokron, et Pharmaceutical Co., Turquia). Os pacientes foram intubados por via endotraqueal e a ventilação foi fornecida com um aparelho de anestesia (Drager Primus,

Alemanha). Condições normóxicas e normocápnicas foram alvo dos parâmetros ventilatórios. Sevoflurano (Sevoflurane, Abbott, EUA) foi usado como inalação para manter a anestesia. No grupo LA, 2 L/min<sup>1</sup> de O<sub>2</sub> foi administrado por cânula nasal. O nível alvo de sedação e analgesia foi determinado como um relatório de pontuação de sedação de Ramsey de 3 ou 4. Doses intravenosas de fentanil (1µ/kg<sup>1</sup>) e midazolam (0,05 mg/kg<sup>1</sup>) foram administradas. Se não for possível proporcionar conforto adequado ao paciente, doses intravenosas de midazolam (1–3 mg), infusão de propofol (frasco Fresenius, Alemanha) (2–5 mg/kg/h) e infusão de remifentanil (Ultiva 2 mg/frasco, Glaxo Smith Kline, Reino Unido) (0,025–0,2 µg/kg<sup>1</sup>/min<sup>1</sup>) foram usados conforme necessário pelo anestesista.

Durante a técnica da AL, os pacientes que necessitaram de anestesia profunda desenvolveram complicações devido à cirurgia aberta ou que desenvolveram depressão respiratória foram intubados e a AG foi aplicada. A combinação de AL e sedação apresenta vantagens como detecção precoce de complicações neurológicas, menor duração do procedimento, rápida recuperação da anestesia e diminuição da necessidade de cuidados pós-operatórios. Além disso, nos casos em que a abordagem transapical, subclávia ou aórtica é utilizada, a AG oferece vantagens como manejo de via aérea difícil, planejamento de ecocardiograma transesofágico, aumento da adesão do paciente e transição para cirurgia de emergência, se necessário. Se a AL for preferido, os pacientes evitam a ocorrência de eventos adversos relacionados à AG.

Uma diminuição da pressão arterial sistólica intraoperatória superior a 25% dos valores de controle ou uma diminuição abaixo de 90 mmHg foi aceita como hipotensão. Após bolus de fluido e infusão de solução salina normal para pressão arterial baixa, se uma resposta não for observada em 5 minutos, 5-10 mg de efedrina IV (intravenosa) foram administrados. Posteriormente, se não houver resposta, foi planejada a infusão de noradrenalina na dose de 0,03–0,05 µg/kg/min. Além disso, foi planejado adicionar infusão de dobutamina na dose de 2–20 µg/kg<sup>1</sup>/min<sup>1</sup> de dobutamina para pacientes cuja hipotensão não melhorasse apesar desses tratamentos e que apresentassem instabilidade hemodinâmica grave.<sup>12,13</sup>

### Procedimento rotineiro de cardiologia durante o procedimento IVAT

A abordagem transfemoral é utilizada na maioria dos pacientes. Para pacientes que não são elegíveis para a abordagem transfemoral, as alternativas são a abordagem subclávia/axilar, transaórtica e transapical. Uma das artérias femorais foi canulada para injeção de contraste e uma das veias femorais para marcapasso. Todos os pacientes com IVAT necessitam de marcapasso temporário, que geralmente é realizado pela inserção de um eletrodo de marcapasso temporário através da veia femoral. Um cateter pigtail foi colocado na raiz da aorta e um eletrodo de marcapasso foi colocado no ventrículo direito. Em seguida, a artéria femoral contralateral foi canulada cirurgicamente ou por via percutânea. A válvula calcificada foi

passada com o fio-guia rígido avançado através do cateter diagnóstico AL2. A anticoagulação foi fornecida com 70–100 UI/kg<sup>1</sup> de heparina não fracionada para manter o TCA > 250 segundos. O fio rígido na cavidade ventricular esquerda foi substituído por um fio rígido com ponta flexível para minimizar o risco de ruptura com o auxílio de um cateter pigtail. Antes do implante valvar, a válvula este-nótica foi dilatada por valvoplastia por balão. A válvula de Edwards-Sapien foi trazida até a raiz da aorta com auxílio do sistema de entrega e inflada com auxílio de um balão, que foi então colocado. A Medtronic-CoreValve foi liberada lentamente sob fluoroscopia na raiz da aorta com a ajuda de um sistema de transporte e automaticamente expandida e colocada no lugar. Durante o procedimento de valvoplastia por balão e implante da válvula, a estimulação ventricular de curto prazo foi realizada a uma frequência de 180-200/min para minimizar o movimento do coração e evitar o escorregamento das próteses valvares.

Após o procedimento, o vazamento paravalvar foi avaliado por aortografia. Se houver suspeita de vazamento paravalvar e/ou derrame pericárdico com fluoroscopia, ecocardiograma transtorácico foi realizado para avaliar a quantificação de vazamento paravalvar ou derrame foi significativo. O local de entrada da artéria femoral foi fechado cirurgicamente ou usando um dispositivo de fechamento vascular percutâneo (Prostar XL, Abbott Vascular, Redwood City, CA, EUA). A angiografia periférica foi realizada para avaliar o vazamento vascular. O marcapasso geralmente é removido ao final do procedimento de TAVI, mas se ocorrer bloqueio atrioventricular completo durante o procedimento e quando se utiliza a válvula CoreValve, que está mais associada a complicações de condução, o marcapasso temporário é removido 24 horas depois.

### Procedimento de rotina após IVAT

Entre os que receberam AG, os pacientes com hemodinâmica estável e esforço respiratório suficiente foram extubados na sala de procedimentos. Os pacientes que não puderam ser extubados por não atenderem a esses critérios foram transferidos para a unidade de terapia intensiva coronariana intubados. Todos os pacientes, incluindo aqueles que realizaram AL, sedação e analgesia após o procedimento, foram transferidos para a unidade de terapia intensiva coronariana.

### Análise estatística

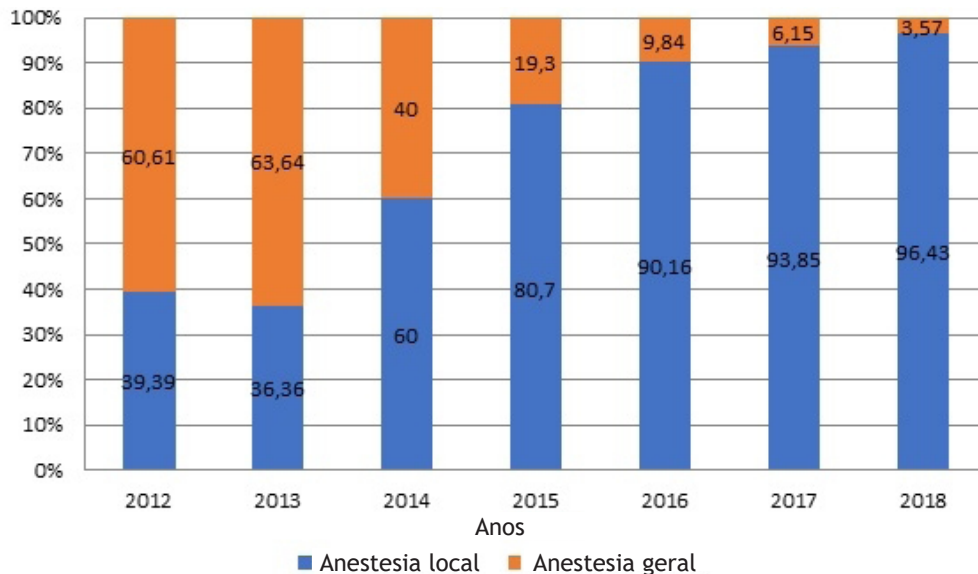
Os dados com distribuição normal são apresentados como média±desvio padrão e os dados com distribuição não normal como mediana (intervalo interquartil). As variáveis categóricas são expressas em números e porcentagens. O programa SPSS 24 (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc. Chicago, Illinois, EUA) foi utilizado na análise do estudo. Nas comparações de grupos, utilizou-se o teste do qui-quadrado para comparações de frequência nas variáveis categóricas. O teste t de amostra independente foi utilizado para comparação dos valores médios entre as variáveis contínuas, enquanto o teste não paramétrico de Mann-Whitney foi utilizado para comparação dos valores

**Tabela 1** Comparação dos dados demográficos e pré-procedimento dos pacientes

	Anestesia Local (n=245)	Anestesia Geral Anesthesia (n=58 )	Valor p
Idade (anos)	83(78,5-86)	84(77,7-86,2)	0,543
Sexo Masculino (%)	104(42,4)	26(44,8)	0,748
ASA 3 (%)	197(80,4)	40(68,9)	0,368
ASA 4 (%)	48(19,5)	18(31)	0,123
FE (%)	60(50-60)	55(40-60)	0,201
Logistic EuroSCORE	21(18-25)	22(17,5-25)	0,661
STS risk score	12(8,6-20)	13,5(10-17,2)	0,418
HT (%)	167(68,1)	43(74,1)	0,615
DM (%)	85(34,6)	21(36,2)	0,906
DPOC (%)	68(27,7)	13(22,4)	0,396
DCV (%)	25(10,2)	6(10,3)	0,944
IRC (%)	19( 7,7)	5(8,6)	0,810
DAC (%)	154(62,8)	36(62)	0,929
DAP (%)	1( 0,4)	5( 8,6)	0,011

Os valores são medianos (intervalo interquartil)

ASA: Sociedade Americana de Anestesiologia, FE: Fração de Ejeção, DM: Diabetes Mellitus, DPOC: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, DCV: Doença Cerebrovascular, IRC: Insuficiência Renal Crônica, DAC: Doença Arterial Coronariana, DAP: Doença Arterial Periférica.

**Figura 1** Distribuição da técnica anestésica ao longo dos anos.

medianos. Um valor de  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo.

## Resultados

Um total de 337 pacientes submetidos ao IVAT entre 1º de janeiro de 2012 e 31 de dezembro de 2018 foram triados e 303 pacientes foram incluídos no estudo. A idade mediana de nossos pacientes foi de 83 (78–86) anos. As características clínicas e demográficas dos pacientes antes do procedimento são apresentadas na Tabela 1. Quando os dados demográficos e pré-procedimento foram examinados entre

os dois grupos, não foi encontrada diferença significativa ( $p > 0,05$ ), exceto para doença arterial periférica ( $p = 0,011$ ) (Tabela 1). A hipertensão foi a comorbidade mais comum em ambos os grupos.

A taxa de pacientes submetidos a AL aumentou e a de pacientes submetidos a AG diminuiu gradativamente de 2012 a 2018 (Figura 1). Na Tabela 2 são comparados os dados intraoperatórios dos pacientes submetidos ao AL e AG. Considerando os achados obtidos, verifica-se que a duração da anestesia, a duração do procedimento e a quantidade de líquido administrado durante o procedimento foram significativamente maiores nos pacientes submetidos à AG

**Tabela 2** Comparação dos dados dos pacientes durante o procedimento

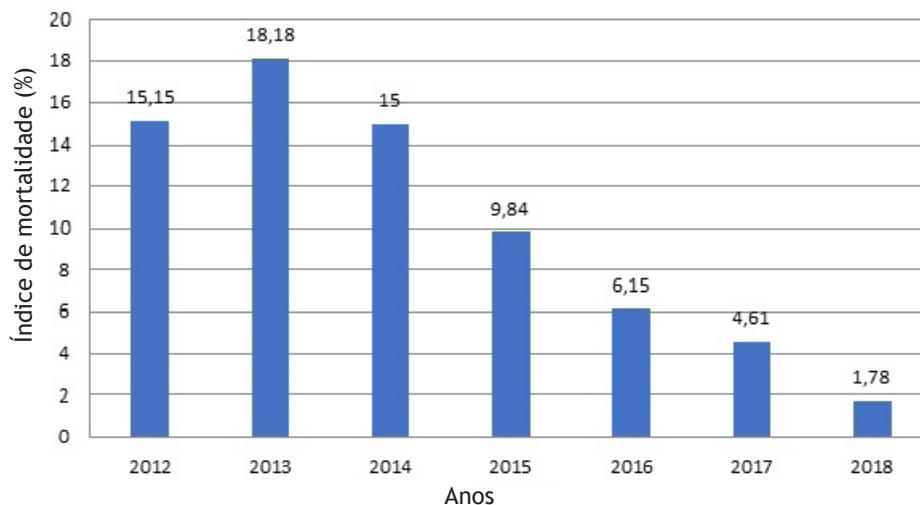
	Anestesia local (n=245)	Anestesia geral (n=58)	Valor p
Duração da anestesia (minutos)	95(75-120)	160(135-191,25)	<0,00001
Duração do procedimento (minutos)	80(60-110)	147,5(120-181,25)	<0,00001
Líquido administrado durante o procedimento (ml)	760(650-900)	1215(977,5-1705)	<0,00001
Uso de produtos sanguíneos (%)	76 (31,20)	20(34,8)	0,622
Instabilidade hemodinâmica (%)	32(13,06)	15(25,4)	0,052
Uso de efedrina (%)	29(11,8)	13(22,4)	0,086
Uso de inotrópicos (%)	5(2,0)	12(20,6)	<0,00001
Válvula Edwards-Sapien (%)	198(97,1)	57(98,2)	0,943
Válvula Medtronic-Core (%)	7(2,8)	1(1,7)	0,655
Abordagem transfemoral (%)	245(100)	53(93,3)	0,614
Abordagem transapical (%)	-	5(8,6)	-

Os valores são medianos (intervalo interquartil)

**Tabela 3** Comparação dos dados pós-operatórios e principais complicações

	Anestesia local (n=245)	Anestesia geral (n=58)	Valor p
Tempo de permanência na unidade de terapia intensiva (dias)	2(1-3)	3,5(2-6)	0,001
Tempo de internação (dias)	6(5-7,75)	7(5-10)	0,023
Necessidade de marcapasso (%)	28 (11,4)	6(10,3)	0,827
Arritmia (%)	32(13)	7(12)	0,841
Complicações vasculares (%)	18(7,3)	5(8,6)	0,617
Infecção (%)	8(3,2)	2(3,4)	0,806
Disfunção neurológica (%)	5(2)	3(5,1)	0,257
Fuga paravalvar (%)	7(2,8)	1(1,7)	0,101
Infarto do miocárdio (%)	3(1,2)	2(3,4)	0,180
Disfunção renal (%)	14(5,7)	4(6,8)	0,782
Mortalidade em 30 dias	19(7,7)	5(8,6)	0,808

Os valores são medianos (intervalo interquartil)

**Figura 2** Distribuição da taxa de mortalidade ao longo dos anos.



( $p < 0,00001$ ,  $p < 0,00001$  respectivamente). Além disso, não foi encontrada diferença significativa entre o uso de sangue e hemoderivados, uso de efedrina, tipos de válvulas e taxas de abordagem transfemoral em pacientes submetidos a AG e AL ( $p > 0,05$ ). Verificou-se que a doença arterial periférica era comorbidade em 5 pacientes submetidos à abordagem transapical. Embora a instabilidade hemodinâmica tenha sido maior no grupo AG, a diferença não foi estatisticamente significativa ( $p = 0,052$ ) (Tabela 2). Por outro lado, a taxa de uso de inotrópicos foi significativamente maior nos pacientes que tiveram AG em comparação aos pacientes que realizaram AL ( $p < 0,00001$ ).

Os dados pós-operatórios e as principais complicações dos pacientes submetidos a AL e AG são comparados na Tabela 3. De acordo com os resultados, verifica-se que o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva dos pacientes que receberam AG foi significativamente maior em comparação com pacientes com AL ( $p = 0,001$ ). Além disso, o tempo de internação foi significativamente menor no grupo AL ( $p = 0,023$ ). Não foi encontrada diferença significativa entre os pacientes submetidos a AL e AG em termos de complicações maiores e mortalidade (Tabela 3). A taxa de mortalidade diminuiu de 2012 a 2018 (Figura 2).

## Discussão

Em nosso estudo, em que investigamos retrospectivamente os dados de pacientes submetidos a IVAT por estenose valvar aórtica grave em relação ao método de anestesia, o tempo de terapia intensiva e de internação hospitalar foram significativamente menores no grupo de pacientes submetidos ao procedimento de IVAT juntamente com AL. Por outro lado, não foram encontradas diferenças significativas entre as duas técnicas anestésicas em termos de resultados, incluindo complicações e mortalidade em trinta dias, e sucesso do procedimento.

O IVAT é uma opção de tratamento não invasivo frequentemente preferido em casos de DA de alto risco, como aqueles com idade avançada e fatores relacionados a comorbidades. No estudo PARTNER, uma das importantes pesquisas sobre TAVI, foi demonstrado que o procedimento é um tratamento seguro e eficaz.<sup>10</sup> As aplicações de anestesia são parte integrante dessa abordagem não invasiva, que requer trabalho multidisciplinar. Inclui aplicações que variam de GA a AL ou anestesia regional.<sup>8</sup> Em nosso estudo, o LA foi preferido em 245 (80,86%) dos 303 pacientes, enquanto o GA foi preferido em 58 (19,14%) (Tabela 1). A anestesia regional não foi preferida. A principal razão para isso é a necessidade de realizar um procedimento de tratamento antiplaquetário realizado antes, durante e após a intervenção. O risco de hematoma espinhal limita a aplicação de anestesia regional. Além disso, os pacientes devem ser investigados quanto à diátese hemorrágica no pré-operatório contra possível sangramento do local da intervenção vascular.<sup>11,14</sup> Sangue e hemoderivados devem ser preparados.

Nos estudos de Gürcü et al. e Azizoglu et al.,<sup>7,9</sup> as médias de idade dos pacientes submetidos ao IVAT foram  $78,30 \pm 6,44$

e  $77,78 \pm 6,60$ , respectivamente. Esses resultados também dependem da aplicação do tratamento com IVAT em pacientes com valvas avançadas. Os resultados de nosso estudo são consistentes com esses estudos, pois a idade média em nosso foi de 83 (78–86) anos. Não houve diferença significativa na distribuição por sexo. As comorbidades dos pacientes são um dos fatores na determinação do tipo de anestesia e cálculo do escore de risco cirúrgico. Em nosso estudo, a hipertensão foi o fator de comorbidade mais comum, que também incluiu diabetes mellitus, doença arterial coronariana, doença pulmonar obstrutiva crônica, doença cerebrovascular, insuficiência renal crônica e doença arterial periférica. Tanto os mais comuns quanto os demais encontrados em nosso estudo foram consistentes com os estudos da literatura.<sup>7,9</sup> A doença arterial periférica foi estatisticamente significativamente maior no grupo AG em comparação ao grupo AL (Tabela 1). Isso ocorreu devido à preferência da abordagem transapical e AG nesses pacientes.

A avaliação do risco cirúrgico pré-operatório é importante para o procedimento IVAT. De acordo com a pontuação de risco cirúrgico EuroSCORE e STS, os pacientes de alto risco e inoperáveis constituem o grupo de pacientes em potencial para IVAT. O grupo de pacientes com alto risco cirúrgico é constituído por aqueles com EuroSCORE Logístico  $> 20\%$  e escores STS acima de  $10\%$ .<sup>15</sup> Em nossos pacientes, o valor do EuroSCORE logístico foi de  $22,80 \pm 8,36$  em pacientes com AG e  $21,73 \pm 6,76$  em pacientes com AL. O escore STS foi de  $14,81 \pm 7,49$  nos pacientes com AG e  $14,07 \pm 7,39$  nos pacientes submetidos ao AL (Tabela 1). Na literatura, sabe-se que o AL deve ser preferido ao AL devido ao risco de aumento da mortalidade para pacientes com valores elevados de EuroSCORE.<sup>16</sup> No entanto, especialmente nos primeiros anos em que o procedimento IVAT se tornou mais amplamente realizado em todo o mundo, houve uma visão oposta na literatura de que o AG era mais adequado e seguro. Fatores como tamanho e diâmetro dos cateteres, sistemas de entrega e experiência da equipe foram importantes na escolha da AG.<sup>17</sup> Afirmou-se também que a anestesia geral é um método de anestesia mais adequado, tanto para facilitar o manejo de uma possível instabilidade hemodinâmica quanto permitir que a equipe cirúrgica trabalhe com mais conforto.<sup>18</sup> Além disso, nos casos em que a abordagem transapical, subclávia ou aórtica é usada, a anestesia geral oferece vantagens como manejo de via aérea difícil, planejamento de ecocardiograma transesofágico, maior adesão do paciente e transição para emergência cirúrgica, se necessário.<sup>19</sup>

Por outro lado, o aumento da experiência dos operadores e os avanços da tecnologia elevaram a aplicação da anestesia local.<sup>17</sup> O aumento da frequência da abordagem transfemoral também é um fator dessa preferência.<sup>17</sup> De acordo com os resultados do nosso estudo, a aplicação da técnica AL aumentou nos anos seguintes em relação à técnica AG (Figura 1). A abordagem transfemoral também foi significativamente preferida.

Em estudo comparando AL e AG durante procedimentos de IVAT, foi relatado hemodinâmica mais estável, menor tempo de procedimento e mobilização mais precoce com AL.<sup>20</sup> Foi demonstrado que a combinação de anestesia

local e sedação apresenta vantagens como detecção precoce de complicações neurológicas, menor duração do procedimento, rápida recuperação da anestesia e diminuição da necessidade de cuidados pós-operatórios. Outra pesquisa publicada afirmou que pacientes com AG apresentaram tempos de procedimento mais longos do que aqueles do grupo AL.<sup>21</sup> Portanto, AL é preferida com mais frequência em centros de alto volume.<sup>10,11,14,20-22</sup> Entre nossos pacientes, no grupo AG o procedimento e a duração da anestesia foram significativamente maiores do que os pacientes do grupo AL.

O efeito proeminente do AG durante o procedimento de IVAT é hemodinâmico. Também é afirmado em algumas publicações que o uso de vasopressores e agentes inotrópicos é mais comum durante a anestesia geral.<sup>23,24</sup> Na literatura, também foi relatado que o AG aumenta a necessidade de suporte inotrópico em comparação com as aplicações de AL, e pelo menos são necessárias duas infusões de drogas vasoativas devido à grave instabilidade hemodinâmica.<sup>12,13</sup> Esses pacientes podem estar hipovolêmicos devido ao tratamento diurético que pode ser administrado antes do procedimento, e os efeitos vasodilatadores e depressores cardíacos dos agentes anestésicos gerais podem levar à instabilidade hemodinâmica.<sup>24</sup> A adequação da pré-carga ventricular esquerda deve ser assegurada para evitar hipovolemia. De acordo com os resultados do nosso estudo, o uso de fluido intraoperatório foi maior no grupo de anestesia geral devido à duração do procedimento (Tabela 2).

O uso de sangue e hemoderivados para nossos pacientes é baseado nos critérios de anemia da Organização Mundial da Saúde (OMS). A OMS definiu anemia como valores de hemoglobina abaixo de 13 g/dL<sup>-1</sup>, no sexo masculino, e abaixo de 12 g/dL<sup>-1</sup>, no feminino.<sup>25</sup> Em pacientes com IVAT, na presença de sintomas e sinais adicionais como angina, dispneia, edema, insuficiência cardíaca, e em pacientes com cardiopatia isquêmica grave, o procedimento planejado é um procedimento cirúrgico de grande porte. Em nossa instituição, em conjunto com os protocolos clínicos de cardiologia e cirurgia cardíaca, para pacientes submetidos ao procedimento de IVAT, o valor de hemoglobina é mantido em um nível de 10 a 12 g/dL<sup>-1</sup>. Com base nesse critério, em nossa clínica, sangue e hemoderivados foram utilizados em 76 pacientes (31,2%) no grupo AL, enquanto 20 pacientes (34,8%) no grupo AG, e a comparação entre os grupos foi semelhante ( $p > 0,05$ ).

A instabilidade hemodinâmica e o uso de agentes inotrópicos foram significativamente maiores em nosso estudo no grupo AG e esse resultado está de acordo com a literatura.<sup>23,24</sup> Acreditamos que isso pode ser devido aos agentes anestésicos gerais. Azizoglu et al. afirmaram que os agentes anestésicos utilizados em seu estudo foram propofol, tiopental, midazolam e fentanil, em ordem de frequência.<sup>9</sup> Em nossos pacientes, midazolam, fentanil e propofol foram os agentes anestésicos mais utilizados em ambos os grupos. No grupo GA, o agente utilizado para bloqueio neuromuscular foi o rocurônio. Em nossas aplicações de anestesia, além da titulação da dose, agentes vasopressores e inotrópicos também foram administrados de acordo com o pro-

cedimento de nosso estudo. Melidi et al. também afirmaram que a titulação da dose é mais importante do que o agente para manter a hemodinâmica estável e que um agente de eficácia média, como o rocurônio, pode ser usado como relaxante muscular para intubação.<sup>22</sup>

Com o avanço da tecnologia, diferentes modelos de válvulas foram desenvolvidos para uso no IVAT. A expansão da válvula modelo Edwards Sapien (Edwards Lifesciences) ocorreu por meio de um balão nos primeiros anos. O Core-Valve (Medtronic Inc, MN), desenvolvido posteriormente, é um modelo auto-expansível.<sup>26</sup> Não houve diferença entre os grupos de acordo com os tipos de válvulas utilizadas em nosso estudo. Existem complicações cardíacas e não cardíacas no procedimento IVAT. Em uma metanálise, pacientes com IVAT submetidos a anestesia geral e local foram comparados, e foi relatado que não houve diferença em termos de acidente vascular cerebral, infarto do miocárdio, arritmia, ruptura anular, mortalidade cardiovascular, marca-passo permanente, complicações vasculares, sangramento maior, e insuficiência renal.<sup>27</sup> Quando os pacientes do nosso estudo foram comparados quanto às complicações relacionadas ao procedimento, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. Também foi afirmado em outro estudo que as taxas de complicações não dependem do tipo de anestesia.<sup>17</sup>

Nos estudos realizados, o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva e no hospital foi investigado de acordo com o tipo de anestesia aplicada no procedimento de IVAT. Foi relatado que a anestesia local reduziu significativamente esses períodos.<sup>28-30</sup> Em nosso estudo, de acordo com a literatura, o tempo de internação hospitalar e o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva foram significativamente menores no grupo de anestesia local. Embora não tenha havido investigação sobre custo-efetividade em nosso estudo, acreditamos que diminuir o tempo de permanência no hospital e na unidade de terapia intensiva diminuirá o custo. O custo-efetividade poderia ter sido estudado, e esta é uma limitação do nosso estudo.

Ehret et al. relataram que as taxas de mortalidade em trinta dias foram semelhantes em sua revisão sistemática e metanálise, na qual compararam GA e LA.<sup>29</sup> Novamente, em diferentes estudos, constataram que a mortalidade em trinta dias não diferiu de acordo com os tipos de anestesia.<sup>12,28</sup> Em nossos resultados, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na mortalidade em trinta dias quando comparados os grupos submetidos a AG e AL. Fatores como o procedimento em si e as comorbidades dos pacientes são mais determinantes no prognóstico. Além disso, de acordo com nossos dados, a taxa de mortalidade apresentou uma taxa decrescente ao longo dos anos (Figura 2). Pensamos que o aumento da experiência ao longo dos anos também é eficaz nesta diminuição da mortalidade.

A primeira das limitações do nosso estudo é que ele não pode ser conduzido em um desenho de estudo prospectivo e randomizado. O motivo é que tínhamos pouca experiência no início desses procedimentos e depois lemos os avanços na literatura. A outra limitação é que o grupo de pacientes no AL é muito maior do que o grupo no AG. A

escolha da anestesia foi feita de acordo com a gravidade da doença e comorbidades que exigiram o uso da técnica do AL em vez do AG, devido a possíveis eventos adversos relacionados ao AG e via aérea difícil. Outra limitação é que a relação custo-benefício não foi incluída no estudo. No entanto, acreditamos que compartilhar experiências abrangendo 303 casos também é importante para contribuir com a literatura.

## Conclusão

O gerenciamento de equipe multidisciplinar é essencial para o sucesso do procedimento, independente da técnica anestésica durante os procedimentos de IVAT. O papel do anestesiológico é importante em todas as etapas do procedimento, incluindo a avaliação pré-operatória, durante a operação onde a titulação de agentes anestésicos e outras drogas essenciais são administradas, bem como na intervenção imediata de potenciais complicações com risco de vida. O diagnóstico precoce de eventos adversos relacionados às técnicas cirúrgicas e anestésicas requer conhecimento e experiência adequados para as equipes cirúrgicas e anestésicas. Portanto, a tarefa de selecionar a técnica anestésica mais adequada de acordo com os requisitos do paciente e do procedimento cirúrgico é importante. Em nosso estudo, avaliamos retrospectivamente nossa experiência sobre os resultados, incluindo: complicações, mortalidade e sucesso do procedimento realizado sob AG ou AL, e não foram encontradas diferenças na comparação entre duas técnicas diferentes de anestesia. No entanto, o LA encurta a duração dos cuidados intensivos e das internações hospitalares.

## Conflito de interesses

Os autores declararam não haver conflitos de interesse.

## Aprovação ética

O estudo foi iniciado após obter a aprovação do comitê de ética local (2019/07), de acordo com os princípios da declaração de Helsinque.

## Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a todos os pacientes por sua disponibilidade em participar do estudo e sua paciência.

## Referências

- Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN, Gottdiener JS, Scott CG, Sarano ME. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet*. 2006; 368(9540):1005-11. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69208-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69208-8).
- Otto CM, Prendergast B. Aortic-valve stenosis-from patients at risk to severe valve obstruction. *N Engl J Med*. 2014;371:744-56. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1313875>
- Varadarajan P, Kapoor N, Bansal RC, Pai RG. Clinical profile and natural history of 453 nonsurgically managed patients with severe aortic stenosis. *Ann Thorac Surg*. 2006; 82: 2111-5. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2006.07.048>
- Dichtl W, Alber HF, Feuchtnner GM, Hintringer F, Reinthaer M, Barte T et al. Prognosis and risk factors in patients with asymptomatic aortic stenosis and their modulation by atorvastatin (20 mg). *Am J Cardiol*. 2008;102: 743-8. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2008.04.060>
- Bach DS, Siao D, Girard SE, Duvernoy C, McCallister BD, Gualano SK. Evaluation of patients with severe symptomatic aortic stenosis who do not undergo aortic valve replacement: the potential role of subjectively overestimated operative risk. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2009;2: 533-9. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.109.848259>
- Adademir T, Çekmecelioğlu D, Çevirme D, Kalender M, Boyacıoğlu K, Büyükbayrak F et al. It's not fair to compare transcatheter aortic valve implantation with surgical replacement. *E Journal Cardiovascular Medicine*. 2017; 05 (4): 91-4. <https://doi.org/10.15511/ejcm.17.00491>
- Gürcü ME, Güzelmeriç F, Erkinç A, Şavluk ÖF, Bingölbali ME, Çevirme D et al. Kliniğimizde Transkateter Aort Replasmanı Yapılan Hastalarda Anestezi Deneyimimiz. *GKDA Derg*. 2016; 22 (4): 145-51. <https://doi.org/10.5222/GKDAD.2016.145>
- Brecker SJ, Bleiziffer S, Bosmans J, Wenaweser P, Linke A. Impact of Anesthesia Type on Outcomes of Transcatheter Aortic Valve Implantation (from the Multicenter ADVANCE Study). *Am J Cardiol*. 2016; 117:1332-8. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.01.027>
- Azizoğlu M, Özdemir L, Özkan B, Doruk N. Transkateter Aortik Valv İmplantasyonu İşleminde Anestezi Deneyimlerimiz. *JARSS*. 2018; 26 (3): 164-8.
- Lindman BR, Pibarot P, Arnold SV, Suri R, McAndrew TC, Maniar HS et al. Transcatheter versus surgical aortic valve replacement in patients with diabetes and severe aortic stenosis at high risk for surgery: an analysis of the PARTNER 13 Trial (Placement of Aortic Transcatheter Valve). *J Am Coll Cardiol*. 2014; 63 (11): 1090-9. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.10.057>
- Covello RD, Landoni G, Zangrillo A. Anesthetic management of transcatheter aortic valve implantation. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011; 24(4): 417-25. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e328347f99f>
- Bergmann L, Kahlert P, Eggebrecht H, Frey U, Peters J, Kotenberg E. Transfemoral aortic valve implantation under sedation and monitored anaesthetic care--a feasibility study. *Anaesthesia*. 2011; 66: 977-82. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2011.06788.x>
- Covello RD, Maj G, Landoni G, Maisano F, Michev I, Guarracino F, et al. Anesthetic management of percutaneous aortic valve implantation: focus on challenges encountered and proposed solutions. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2009;23:280-5. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2008.12.01721>
- Franco A, Gerli C, Ruggeri L, Monaco F. Anaesthetic management of transcatheter aortic valve implantation. *Ann Card Anaesth*. 2012; 15 (1): 54-63. <https://doi.org/10.4103/0971-9784.91484>
- Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, Antunes MJ, Baron-Eskovias G, Baumgartner H et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). *Eur Heart J*. 2012;33(19):2451-96. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs109>
- Dall'Ara G, Eltchaninoff H, Moat N, Laroche C, Goicolea J, Ussia GP et al. Transcatheter Valve Treatment Sentinel Registry (TCVT) Investigators of the EurObservational Research Programme (EORP) of the European Society of Cardiology. Local and general anaesthesia do not influence outcome of transfemoral aortic valve implantation. *Int J Card*. 2014;



- 177: 448-54. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.09.025>
17. Eskandari M, Aldalati O, Dwarakowski R, Byrne JA, Alcock E, Wendler O et al. Comparison of general anaesthesia and non-general anaesthesia approach in transfemoral transcatheter aortic valve implantation. *Heart*. 2018; 104:1621-8. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2017-312559>
  18. Lange R, Bleiziffer S, Piazza N, Mazzitelli D, Hutter A, Tassani-Prell P et al. Incidence and treatment of procedural cardiovascular complications associated with trans-arterial and trans-apical interventional aortic valve implantation in 412 consecutive patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2011;40: 1105-13. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2011.03.022>
  19. Fassl J. Pro: transcatheter aortic valve implantation should be performed with general anesthesia. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2012;26: 733-5. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2012.02.010>
  20. Motloch LJ, Rottlander D, Reda S, Larbig R, Bruns M, Müller-Ehmsen J et al. Local versus general anesthesia for transfemoral aortic valve implantation. *Clin Res Cardiol*. 2012; 101: 45-53. <https://doi.org/10.1007/s00392-011-0362-8>
  21. Petronia AS, Giannini C, De Carlo M, Bedogni F, Colombo A, Tamburino C et al. Anaesthetic management of transcatheter aortic valve implantation: results from the Italian Core Valve registry. *EuroIntervention* 2016; 12: 381-8. [https://doi.org/10.4244/EIJY15M03\\_05](https://doi.org/10.4244/EIJY15M03_05)
  22. Melidi E, Latsois G, Toutouzas K, Vavouranakis M, Tolios I, Gouliami M et al. Cardio-anesthesiology considerations for the transcatheter aortic valve implantation (TAVI) procedure. *Hellenic J Cardiol* 2016; 57: 401-6. <https://doi.org/10.1016/j.hjc.2016.10.001>
  23. Guinot PG, Depoix JP, Etchegoyen L, Benbara A, Provenchère S, Dilly MP et al. Anesthesia and perioperative management of patients undergoing transcatheter aortic valve implantation: analysis of 90 consecutive patients with focus on perioperative complications. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2010;24: 752-61. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2009.12.019>
  24. Guarracino F, Landoni G. Con: Transcatheter aortic valve implantation should not be performed under general anesthesia. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2012; 26: 736-9. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2012.01.052>
  25. Nutritional anaemias. Report of a WHO scientific group. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1968;405:5-37.
  26. Walther T, Arsalan M, Kim W-K, Möllmann H, Kempfert J. Review: Transcatheter Aortic Valve Implantation. *EMJ Int Cardiol*. 2014;1(1):117-23.
  27. Villablanca PA, Mohananey D, Nikolic K, Bangalore S, Slovut DP, Mathew V et al. Comparison of local versus general anesthesia in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement: A meta-analysis. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2018; 91(2):330-42. <https://doi.org/10.1002/ccd.27207>
  28. Yamamoto M, Meguro K, Mouillet G, Bergoend E, Monin JL, Lim P et al. Effect of local anesthetic management with conscious sedation in patients undergoing transcatheter aortic valve implantation. *Am J Cardiol*. 2013;111: 94-9. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2012.08.053>
  29. Ehret C, Rossaint R, Foldenauer AC, Stoppe C, Stevanovic A, Dohms K et al. Is local anaesthesia a favourable approach for transcatheter aortic valve implantation? A systematic review and meta-analysis comparing local and general anaesthesia. *BMJ Open* 2017; 7: e016321. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016321>
  30. Çiftçi A, Kesimci E, Gümüş T, Erkilic E, Kurtulgu N, Özcan A et al. Lokal anestezi ve sedasyon altında yapılan transkateter aort kapak cerrahisi hastalarındaki anestezi deneyimlerimiz. *GKDA Derg*. 2014; 20 (4): 202-8. <https://doi.org/10.5222/GKDAD.2014.202>